数码针孔摄影的研究及在风光摄影中的应用

徐 展
（北京工业大学耿丹学院，北京 101301）

摘 要：近年来，随着摄影界返璞归真的发展趋势，复古风潮愈发流行。传统针孔摄影的方法存在操作不便等现象，随着数码相机的出现和发展改变了这一弊端，数码单反相机为古老的针孔摄影技术带来新的发挥空间。将针孔摄影与数码相机结合起来，无疑是一种全新并且特别的方式，引起人们对于风光摄影的重视。故，本文以数码针孔摄影研究为基础，深入分析数码针孔摄影在风光摄影中的应用，以期更多的摄影家可以参与讨论与研究，使针孔摄影这一领域得到长远的发展。

关键词：数码针孔摄影；针孔摄影；风光摄影；相机比较；制作与应用　　**中图分类号：**TB8　　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2021）03-078-03　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.03.020
本文著录格式：徐展 . 数码针孔摄影的研究及在风光摄影中的应用 [J]. 中国传媒科技，2021（03）：78-80.

近年来，摄影界刮起一阵复古摄影风，针孔摄影这项古老的摄影方法又再一次成为摄影界的宠儿。只是这种摄影方法对于技术的要求较高，使用相对麻烦。普通摄影爱好者想要拍出理想的效果，还是需要花费大量的心思的。数码相机的出现和发展改变了这一弊端，为古老的针孔摄影技术带来新的发挥空间，并且在摄影的实践探索中，将数码针孔相机应用于风光摄影中取得令人惊奇的拍摄效果，正如年度风光摄影奖的创始人查理·威特所说的那样“相机是一种帮助人们重新意识到周围环境的重要媒介”。所以毫无疑问，将针孔摄影与数码相机结合起来，无疑是一种全新并且特别的方式，引起人们对于风光摄影的重视。[1]

1. 数码针孔照相机的制作与应用

关于针孔成像最早的记录在我国为公元前 5 世纪，比西方要早一个世纪，在公元 10 年针孔倒立成像理论得到发展，这种成像方法受到人们关注。在 1485 年针孔成像及其箱体结构得到详尽描述。欧洲文艺复兴利用针孔成像原理研究透视绘画技法，同期天文学家利用该原理观察天文现象。1850 年针孔相机开始得到应用，在光学透镜诞生后针孔成像逐渐淡出人们的视线。[2]

制作数码针孔照相机所需材料有：锤子，一台数码照相机、一个机身盖，一个薄铜片，一个大头针，黑色胶带。数码针孔照相机不需要镜头，因此改装中需要卸下数码相机镜头，制作数码针孔照相机的最重要的是制作针孔。为了保证圈像的清晰度，针扎的孔径需根据针孔到照相机成像平面的距离确定，这需要专门的公式计算，我们这里为了方便，直接以常规大头针的尺寸为孔径参考，用锤子，大头针在铜片中心钻出小孔，修正小孔使其圆滑平整。再在相机机身盖上中心钻一个约 10mm 的圆洞，但要确保其不能阻碍视场，使用黑色胶带遮盖住铝片的背面（除针孔之外），然后，将其贴在机身盖的内部，将机身盖安装在相机上，就完成了。

受针孔的影响，光线太暗的环境拍出的影像昏暗模糊，因此使用针孔照相机最好选在天气晴朗的户外，又因为针孔镜头没有光圈连动机构，通常将相机设置在手动曝光模式，且曝光时间很长，还要受到在时间、光线、温度等的影响，因此使用时需将目镜遮盖，并尽量多做几次曝光试验，以保证效果。这些都给了我们更多的时间去思考影像成品的意义，让我们静下心来去感受摄影的魅力。

数码针孔照相机的应用特点可从以下几个方面进行分析：第一，超大景深，画面不会出现虚实远近差异过大现象，使相片意境氛围更加统一，摄像效果得到优化，相片较为清晰；第二，光圈极小，在应用数码针孔相机时需曝光较长时间，以感光度 100 胶卷为例，在光线条件较好的白天，其曝光时长要有几秒，若光线条件较差，曝光时长延长至 30 秒或 30 秒以上。应用数码针孔照相机很难捕捉到快速移动的物体，能拍摄行动较为缓慢的物体，在胶卷上显现出有关物体运动轨迹，使针孔摄像视觉效果更加灵动、多变、美妙；第三，无统一焦距，要针对感光材料与针孔之间的距离进行测量；第四，针孔厚度、大小、圆度、到感光材料间距等条件均会对画面清晰度带来一定影响，基于光圈较小，为此光线容易发生衍射，画面焦距不清，与光学镜头光圈有较大区别。运用光学镜头无论远近均可清晰聚焦；第五，数码针孔照相机在应用过程中并无桶状畸变广角，构图存在不可预见性，这种特点使数码针孔相机的应用更有魅力。在创作摄影作品时摄影师并不清楚取景范围大小，曝光参数需凭借经验预估，针孔相片的最终样子很难想象。在创作摄影作品《鸟巢》时摄影家史国瑞在感光暗箱中长达 7 小时之久，在身体姿态不断变化中观察影像在墙上的状态，旨在规设最佳摄影参数，有效应用数码针孔相机，这种独特的摄影体验令人印象深刻且具有趣味性。

数码针孔相机在应用过程中视觉语言特色鲜明，使

人们欣赏世界的角度得以改变，消除躁动，规避繁乱，相机的应用呈现简单且直观的机械摹写世界，赋予时空容纳选择性，只有在较长时间内存在的物体其动作、结构、颜色、轨迹才能被捕捉下来并成为永恒。[3] 数码针孔摄影是一段时间内物体的客观概括，概括后具有超越原有时空的意义，在凝缩的时空中带给人们视觉冲击及审美体验。电影赋予时间流动性，用动态视角洞察时空，数码针孔相机的应用使有关客观事物的时空静态凝结。纽约现代美术馆曾与 Michael Wesely（德国艺术家）合作利用数码针孔相机拍摄纽约，将 34 个月的摄影内容叠加在一起，[4] 所呈现出的影像叫人叹为观止。在应用数码针孔相机时“画面模糊”让有些人无法接受，如何在“模糊”“清晰”之间找到平衡关系，提高摄影艺术性，成为人们应用、研究与改造数码针孔摄像机的动力之一。

2. 数码针孔摄影在风光摄影中的应用

2.1 数码针孔相机的优势

2.1.1 数码针孔相机与传统针孔相机的比较

传统的针孔相机是无法再第一时间看到你所拍摄的图像，所以摄影师自然也无法来判断这幅图片质量的好与坏，但数码针孔相机完全不存在这个问题，并且数码针孔相机在可以回顾照片的同时，摄影师还可以利用数码针孔相机来检查他是否满意这张照片，是都这张照片和预测的数值有偏差，包括构图、光线、曝光时间的长短，摄影师都可以在第一时间进行调整，然后继续拍摄到满意为止。从这一角度来说，如果摄影师使用传统的针孔相机，摄影师只有把照片在暗房里用化学显影液将胶卷冲洗出来的那一瞬间才能知道照片质量的高低。显而易见，这个过程比较复杂，且摄影师无法修补不完美的照片。与此相反，数码针孔相机不仅能将照片随时导入电脑，还能利用修图软件使图像变得更加完美。[5] 因此，经过对比后发现，数码针孔相机和传统针孔相机相比较而言，有着很多无法比拟的优势。

2.1.2 数码针孔相机与数码相机的比较

随着科技的不断创新与发展，数码相机所拍摄的风光照片被越来越多的大众所喜爱，因而越来越少的摄影师选择用胶卷来拍摄照片。然而在笔者看来，这个世界上的所有事物都不应该摒弃其历史的本性，事实上，历史也一直在鼓励和提高大众的创新能力。数码相机所拍摄的图像在视觉上会给人一种太过硬的线条和稍微有些死板的印象，但当数码相机和针孔相机相结合后，历史与现在进行了巧妙的结合。数码针孔相机所制造出的图像给人以柔和，宁静，浪漫的感觉，并且它富于想象力和吸引力，也使整张照片的效果更为突出。而这也是我选择数码针孔相机的一个非常重要的原因。

2.2 数码针孔相机的测试

首先需要制作一个孔的针孔相机，将它安装到了数码单反相机上，然后运用长时间曝光的手法拍摄出独特风格的照片。数码针孔相机没有光圈可以调节大小，针孔相机的光圈是独特唯一的，所以拍摄时尤其在夜晚，需要特别长的曝光时间，才可以成像出图像。可以选择调节 ISO 感光度的高低，如果 ISO 调地过高，拍摄出的照片就会显得特别假，[6] 在这一方面是不完美的，所以在进行拍摄的时候，如果是白天，ISO 一般会被定在 50，夜晚 ISO 会高一些，但是最高不超过 400。利用三脚架和快门线的辅助，将档位调节到 B，然后依靠长时间曝光来拍摄照片。

2.2.1 数码针孔相机在白天的表现力

在拍摄的过程中，首先决定好构图与光线，然后利用数码相机进行取景定位，在此期间，三脚架是必需品，以确保相机的平稳。用数码相机拍摄完图像以后，将相机保持不动，取下数码镜头，将针孔镜头装好以便进行长时间的曝光拍摄。在白天光线充足的情况下，一般要花费 1 到 2 秒的时间来进行拍摄。

2.2.2 数码针孔相机在夜晚的表现力

尽管数码相机在夜晚也可以通过长时间的曝光来进行摄影，但由于在夜晚将花费比白天长几倍的时间，因为数码相机拍摄的照片上的噪点明显增多，这也是数码相机在夜晚进行长时间曝光时最大的一个缺点。然而，数码针孔相机却很好地弥补了这个缺点。

2.3 多孔摄影镜头的应用

多孔数码镜头有以下几点优势：多孔摄影镜头沿袭和继承了针孔摄影的优势，并在针孔摄影的基础上加以改进和创新，照片不仅柔和，独特，并且还呈现三维的立体摄影效果，给人以强烈的视觉冲击，在一定程度上堪称完美。

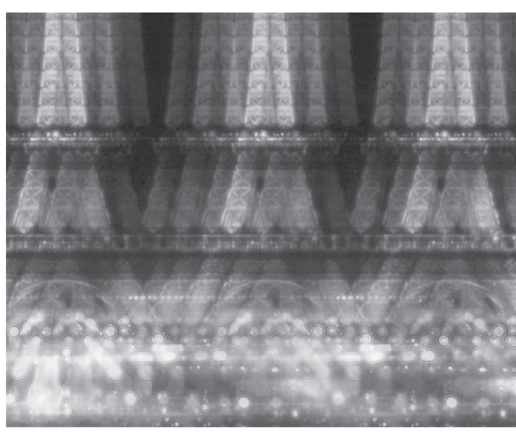
2.3.1 多孔数码照相机应用要求

多孔数码相机无需镜头，无法拆卸镜头类型的相机不具备改造成为多孔数码相机条件，为此多孔摄像镜头的应用需选择能将镜头卸下来的平视取景或单反相机，旨在改造相机前提下应用多孔摄像镜头。[7] 多孔摄像镜头是针孔摄像的继承与发展，应用要求基本与针孔相机一致。数码相机机身装上塑料机身盖，选择恰当位置开孔，为保障设计应用合理且有效，可按照较为经典的公式进行计算，以几何光学原理为基础，保障多孔直径合宜，为增强清晰度，保障成像更加立体，可尽量缩小直径，同时直径并非越小越好，避免孔径过小并出现衍射现象。多孔数码相机最佳孔径设计需满足如下条件：其一，孔径与相机焦距呈正相关，此处的“焦距”主要是指多孔与成像平面之间的距离，通常仅有几毫米；其二，多孔边缘需光滑圆润，保障透光效果较好；其三，多孔周边要极薄，若过厚光线在传导路径中会不断反射降低画质。在制作及应用过程中需关注多孔摄像镜头锐度，照片是否清晰与多孔边缘毛糙程度有关，为追求更优画质在制作过程中可不断调适，遵循“选孔—钻孔—打磨多孔—

试验”流程，在此之前精准计算、科学计划，通过试验还可及时改变制作方案，调整多孔位置、大小等参数，避免出现浪费制作资源现象，旨在提高多孔摄像镜头综合质量。

2.3.2 多孔摄影镜头的制作

首先准备了一系列的多针孔摄影镜头，包括两个、三个或更多针孔，并将他们以三角形或者平行的方式排列起来。例如两个针孔的镜头可以排列成平行的结构，而三个的多孔镜头将会排列呈三角形，而多孔镜头将会被排列成圆形。将多孔镜头应用到数码相机后，摄影师将可以拍摄出难以置信的三维效果，并且长时间的曝光也会让一张照片同时呈现动态和静态的效果。由于多孔摄影的镜头上一般都是多个针孔，所以在拍摄的时候，多个针孔可以同时吸收光线了，所以在最终的图片上，长时间曝光形成的光晕也成为了一道独特的风景。

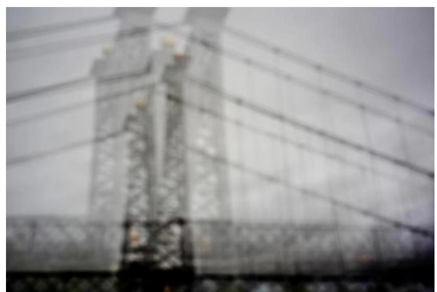




2.3.3 多孔摄影镜头的应用

“立体摄影理论”是一种拍摄方式，它是指通过拍摄两幅不同视点的影像，来模拟三维的立体效果。在实际的拍摄过程中，经过反复地试验，发现在多孔摄影中，如果将针孔以三角形的方式进行排列，那么所拍出的图像将会给人“三维效果”的震撼力，因为用三角形的多孔相机所拍摄出的照片将会有三个图像的重合，并且图像的重合部分将会以三角形的形态展出，从而赋予了图像三维的立体效果。[8] 除此之外，使用多孔镜头还将在经济方面为很多摄影师节省开支。如果一个摄影师想拍出三维立体效果的照片，那么他需要借助非常昂贵的立体附加镜或者立体照相机，而多孔镜头的出现使摄影师们自己就可以制作并使用它来拍摄出三维立体效果的照片。





结语

本文主要研究了针孔成像、针孔相机、数码针孔相机、多孔镜头以及数码多孔镜头在风光摄影中的应用。首先，阐述了针孔相机的历史、特点与原理；其次，探讨了数码针孔相机的制作要求、步骤以及应用，为那些富有兴趣和爱好的人起到指导作用；最后，讨论数码针孔相机在风光摄影中的应用，希望在今后的发展中，能有更多的摄影家可以参与讨论与研究，使针孔摄影这一领域得到长远的发展。媒

参考文献

[1] 王泽瑛 . 针孔摄影——时间与光的雕刻 [J]. 中国民族博览，2019（08）：160−161.

[2] 孟天翔 . 孔中寻孔—针孔摄影与儒家文化遗迹 [D]. 上海：上海师范大学，2019.

[3] 孙崇慧 . 新时代背景下摄影技艺的对比及其发展趋势 [D]. 上海：上海师范大学，2018.

[4] 贾斯汀・昆内尔，于东东 . 数码针孔效果 [J]. 中国摄影家，2015（04）：129−131.

[5]Madder. 针孔摄影 [J]. 影像视觉，2011（01）：62−63.

[6] 郭铁成 . 数码针孔摄影 [J]. 照相机，2008（06）：73−74.

[7] 江融 . 在黑暗中光与人的存在 史国瑞创作“缺席即在场”作品侧记 [J]. 中国摄影，2019（12）：134−141.

[8] 贾斯汀・昆内尔，埃里克・伦纳，于东东，毛卫东 . 体验不一样的针孔摄影 [J]. 中国摄影家，2015（04）：116−117.

作者简介： 徐展（1989−），男，北京人，讲师，研究方向：数字媒体艺术，电影与摄影。

（责任编辑：胡杨）